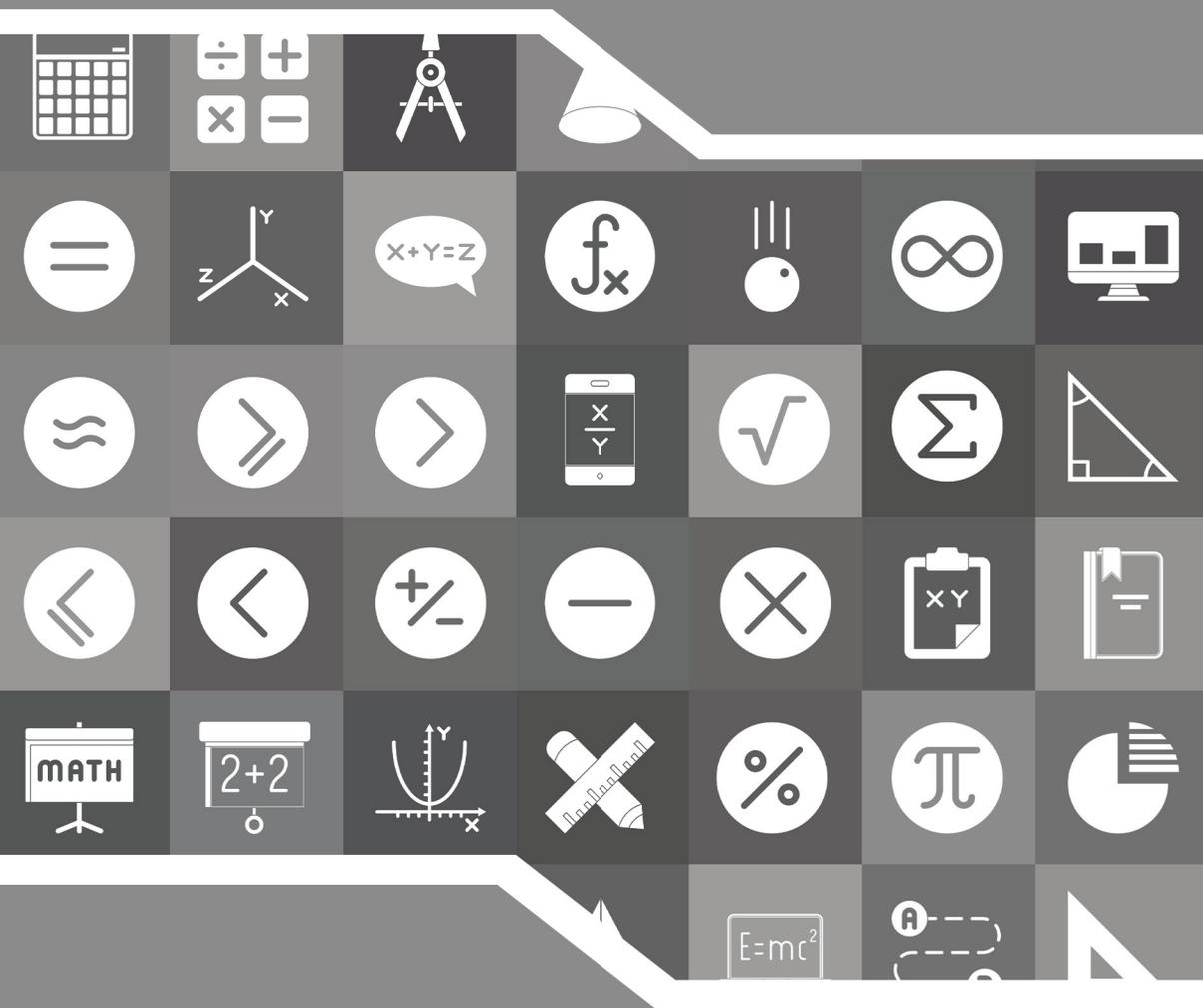


# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira  
(Organizadores)

# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira  
(Organizadores)

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas 3

**Editora Chefe:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P966 Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-357-6

DOI 10.22533/at.ed.576200809

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Problemas e soluções. I. Silva, Américo Junior Nunes da. II. Vieira, André Ricardo Lucas.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

O contexto social, histórico e cultural contemporâneo, fortemente marcado pela presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC, entendidas como aquelas que têm o computador e a internet como instrumentos principais, gera demandas sobre a escola e sobre o trabalho docente. Não se trata de afirmar que a presença das tecnologias na sociedade, por si só, justifica sua integração à educação, mas de considerar que os nascidos na era digital têm um perfil diferenciado e aprendem a partir do contexto em que vivem, inclusive fora da escola, no qual estão presentes as tecnologias.

É nesta sociedade altamente complexa em termos técnico-científicos, que a presença da Matemática, alicerçada em bases e contextos históricos, é uma chave que abre portas de uma compreensão peculiar e inerente à pessoa humana como ser único em sua individualidade e complexidade, e também sobre os mais diversos aspectos e emaranhados enigmáticos de convivência em sociedade. Convém salientar que a Matemática fornece as bases do raciocínio e as ferramentas para se trabalhar em outras ciências. Faz-se necessário, portanto, compreender a importância de se refletir sobre as estratégias pedagógicas utilizadas no ensino desta ciência.

Ensinar Matemática não se limita em aplicação de fórmulas e regras, memorização, aulas expositivas, livros didáticos e exercícios no quadro ou atividades de fixação, mas necessita buscar superar o senso comum através do conhecimento científico e tecnológico. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem matemática priorizar e não perder de vista o prazer da descoberta, algo peculiar e importante no processo de matematizar. Isso, a que nos referimos anteriormente, configura-se como um dos principais desafios do educador matemático.

A prática pedagógica intrínseca ao trabalho do professor é complexa, e buscar o “novo” exige o enfrentamento de situações inusitadas. Como a formação inicial representa a instância formadora dos esquemas básicos, a partir dos quais são desenvolvidas outras formas de atuação docente, urge analisá-la a fundo para identificar as problemáticas que implicam diretamente no movimento de profissionalização do professor que ensina matemática.

É neste sentido, que o livro **“Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas”**, em seu *volume 3*, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, como a escola por exemplo, com o intuito de promover um amplo debate acerca das variadas áreas que o compõe.

Por fim, ao levar em consideração todos esses elementos, a importância desta obra, que aborda de forma interdisciplinar pesquisas, relatos de casos e/ou revisões, refletem-se nas evidências que emergem de suas páginas através de

diversos temas que suscitam não apenas bases teóricas, mas a vivência prática dessas pesquisas.

Nessa direção, portanto, desejamos a todos e a todas uma boa leitura!

Américo Junior Nunes da Silva

André Ricardo Lucas Vieira

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....   | <b>1</b>  |
| DESARROLLO DE ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS Y FINANZAS FUNCIONALES EN ADOLESCENTES<br>Claudia María Lara Galo<br>DOI 10.22533/at.ed.5762008091  |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....   | <b>9</b>  |
| APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: UMA NOVA PERSPECTIVA ATRAVÉS DA CONTEXTUALIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO<br>Samara de Kássia Saraiva Rodrigues<br>Izabel Cristina Gemaque Pinheiro<br>Daniellen Costa Protazio<br>Danielle de Jesus Pinheiro Cavalcante<br>Aline Lorinho Rodrigues<br>Cristiane Matos Oliveira Nascimento<br>Camila Americo Neri<br>Priscila da Silva Santos<br>Yara Julyana Rufino dos Santos Silva<br>Ashiley Sarmento da Silva<br>Odivânia Ferreira de Moraes<br>Alex Gonçalo da Costa Maciel<br>DOI 10.22533/at.ed.5762008092 |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....   | <b>17</b> |
| A MATEMÁTICA UTILIZADA PELOS FANDANGUEIROS NA CONSTRUÇÃO DA RABECA: POSSIBILIDADES DE DIÁLOGOS COM A MATEMÁTICA ESCOLAR<br>Josiane Ferreira Gomes Lourenço<br>Marcos Aurelio Zanlorenzi<br>DOI 10.22533/at.ed.5762008093  |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....   | <b>27</b> |
| OS ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS NO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL E OS ERROS DE ALUNOS<br>Leila Pessôa da Costa<br>Regina Maria Pavanello<br>DOI 10.22533/at.ed.5762008094  |           |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....   | <b>38</b> |
| MATEMÁTICA E SOCIEDADE NO MUNDO MULTIDIMENSIONAL DA PLANOLÂNDIA, DE EDWIN ABBOTT<br>Amanda Uneida Vieira<br>Giovanna Fonseca Couto<br>Lara Silva Alves<br>Luísa Tinoco Thomazini<br>Nicole Zuccolotto Viana<br>Claudia Alessandra Costa de Araujo Lorenzoni<br>DOI 10.22533/at.ed.5762008095  |           |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 6.....</b>  | <b>46</b> |
| SEQUÊNCIA DE FIBONACCI: PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA O ENSINO BÁSICO CONTEMPLANDO HABILIDADES DA BNCC                     |           |
| Gustavo Henrique da Silva   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.5762008096</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 7.....</b>  | <b>56</b> |
| PRÁTICA DOCENTE: A UTILIZAÇÃO DO LÚDICO PARA O APRENDIZADO DAS OPERAÇÕES COM COMPLEXOS                                    |           |
| Bruno Sebastião Rodrigues da Costa  |           |
| Lauro dos Reis Costa Neto   |           |
| Rafael Silva Patrício   |           |
| Jonas Souza Barreira  |           |
| Aline Lorinho Rodrigues   |           |
| Bianca Sousa Geber  |           |
| Érica Pantoja da Silva  |           |
| Larisse Lorrane Monteiro Moraes   |           |
| Marcelo Costa Cordeiro  |           |
| Marcos Vinicius Silva Alves   |           |
| Mayanna Cayres Oliveira   |           |
| Rayanna Karolina da Silva Corrêa  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.5762008097</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 8.....</b>  | <b>68</b> |
| PSEUDOPRIMOS, QUEM SÃO? COMO VIVEM? COMO SE REPRODUZEM?   |           |
| Zulaianny Regina de Araújo Azevedo  |           |
| Alex de Moura Batista   |           |
| Désio Ramirez da Rocha Silva  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.5762008098</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 9.....</b>  | <b>73</b> |
| EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE Y RECONCEPTUALIZACIÓN GEOMÉTRICA: UNA PROPUESTA PARA LA REORGANIZACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE |           |
| Karla Gómez Osalde  |           |
| Landy Sosa Moguel   |           |
| Eddie Aparicio Landa  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.5762008099</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 10.....</b>   | <b>85</b> |
| UMA EXPERIÊNCIA COM AS FERRAMENTAS DO APLICATIVO “GOOGLE SALA DE AULA” NO ENSINO DE MATEMÁTICA                            |           |
| Helenice Maria Costa Araújo   |           |
| Jhone Caldeira Silva  |           |
| Élida Alves da Silva  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.57620080910</b>   |           |

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 11</b> .....   | <b>91</b>  |
| <b>AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO FERRAMENTAS MOTIVADORAS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA</b>                                |            |
| Michele Cristina da Silva  |            |
| Élida Alves da Silva   |            |
| Jhone Caldeira Silva   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.57620080911</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 12</b> .....   | <b>97</b>  |
| <b>POSSIBILIDADES PARA MELHORAR O DESEMPENHO DOS ACADÊMICOS NA DISCIPLINA DE CÁLCULO</b>   |            |
| Sheila Cristina Teixeira   |            |
| Élida Alves da Silva   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.57620080912</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 13</b> .....   | <b>103</b> |
| <b>DIFICULTADES EN EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO DE PROFESORES DE SECUNDARIA AL GENERALIZAR UN PATRÓN CUADRÁTICO</b>                                       |            |
| Landy Sosa Moguel  |            |
| Eddie Aparicio Landa   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.57620080913</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 14</b> .....   | <b>116</b> |
| <b>UMA ANÁLISE DOS NÍVEIS DE CONHECIMENTO DIDÁTICO-MATEMÁTICO DE LICENCIANDOS PARA O ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS</b>                                   |            |
| Patrícia Pujol Goulart Carpes  |            |
| Eleni Bisognin   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.57620080914</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 15</b> .....   | <b>128</b> |
| <b>UNA APROXIMACIÓN A LA RECONCEPTUALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE TRANSFORMACIÓN GEOMÉTRICA EN PROFESORES DE MATEMÁTICAS</b>                                |            |
| Eddie Aparicio Landa   |            |
| Landy Sosa Moguel  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.57620080915</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 16</b> .....   | <b>140</b> |
| <b>PIBID: FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES, UM OLHAR PARA SUAS CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DA EXPERIÊNCIA NA ESCOLA ANTÔNIO DE OLIVEIRA GORDO EM MOJU-PA</b> |            |
| Marcos Vinicius Silva Alves  |            |
| Alex Gonçalo da Costa Maciel   |            |
| Lucas Felipe Souza de Oliveira   |            |
| Rafael Silva Patrício  |            |
| Ashiley Sarmiento da Silva   |            |
| Bruno Sebastião Rodrigues da Costa   |            |
| Danielle de Jesus Pinheiro Cavalcante  |            |
| Leandro Santos Marques   |            |

Mauro Sérgio Santos de Oliveira  
Pedro Augusto Lopes Rosa  
Samara de Kássia Saraiva Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.57620080916**

**CAPÍTULO 17..... 151**

**O PRINCÍPIO DO BURACO DOS POMBOS FOI DESENVOLVIDO POR DIRICHLET? APRESENTANDO DIRICHLET E SEUS TRABALHOS**

Alison Luan Ferreira da Silva

Giselle Costa de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.57620080917**

**CAPÍTULO 18..... 164**

**UM ESTUDO DO ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS COM ÊNFASE NA REFORMA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DA FRANÇA**

Júlio César Deckert da Silva

Ruy César Pietropaolo

**DOI 10.22533/at.ed.57620080918**

**CAPÍTULO 19..... 176**

**MATEMÁTICA COM TECNOLOGIAS: CUBO DE RUBIK E ROBÓTICA**

Cassiano Marques Barbosa

Alexandre Henrique Afonso Campos

Fernando da Costa Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.57620080919**

**CAPÍTULO 20..... 187**

**A ESTRUTURA MATEMÁTICA QUANTO À CRIAÇÃO DE AEROPORTOS E AS IMPLICAÇÕES DE VOO E POUSO DE AVIÕES**

Sthefany Caroline Souza Raia

**DOI 10.22533/at.ed.57620080920**

**CAPÍTULO 21..... 195**

**GENERALIZAÇÃO DE PADRÕES: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA ALUNOS DO 7º ANO DA EDUCAÇÃO BÁSICA COM ENFOQUE DA TAD**

Karina de Oliveira Castro

Marlene Alves Dias

Anderson Alves

**DOI 10.22533/at.ed.57620080921**

**SOBRE OS ORGANIZADORES.....206**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 207**

## A ESTRUTURA MATEMÁTICA QUANTO À CRIAÇÃO DE AEROPORTOS E AS IMPLICAÇÕES DE VOÔ E POUSO DE AVIÕES

Data de aceite: 26/08/2020

**Sthefany Caroline Souza Raia**

Centro Acadêmico Anhanguera

<http://lattes.cnpq.br/9403391928000989>

**RESUMO:** A pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica de artigos científicos, sites livros e pesquisas afins, correlacionadas com aplicações matemáticas no processo de criação de aeroportos, mencionando a estrutura exigida para a criação, como é feito o cálculo de medida necessário, ângulo de Diedro, além de mencionar sobre a história de criação dos aeroportos e aviões, o aeroporto da cidade de Belém do Pará, estrutura de áreas próximas a estes, entre outros fatores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matemática, Aeroportos, Aeronaves.

**ABSTRACT:** The research is a bibliographic review of scientific articles, websites, books and similar research, correlated with mathematical applications in the airport creation process, mentioning the structure required for the creation, how the necessary measure calculation is done, Diedro angle , in addition to mentioning the history of creating airports and airplanes, Belém do Pará's airport, structure of areas close to them, among other factors.

**KEYWORDS:** Mathematics, Airports, Aircraft.

### 1 | INTRODUÇÃO

A compatibilidade entre aeronaves e aeroportos deve ser precisa e de extrema clareza para todos que atuam no planejamento de ambos, a falta desta compatibilidade reduz a segurança dos pilotos e passageiros que estão, tanto no aeroporto esperando seu embarque, quanto aos passageiros que já estão em voo. Alguns dos pontos necessários para a melhoria da segurança mencionada a cima são o comprimento e largura da pista, levando em consideração o peso e envergadura de um avião, além dos gradientes de pista, pontes de embarque, hidrantes de combustíveis, balizamento, entre outros. Todos esses aspectos são importantes para um bom desempenho dos aviões, além da diminuição do custo de operações, o comportamento dos aviões está ligado diretamente a altitude, declividade da pista, altitude, direção e velocidade do vento e características aerodinâmica e de motores das aeronaves. Para que isto ocorra, utilizam-se cálculos matemáticos precisos, onde mostram os melhores meios para embarque e desembarque de aeronaves, além das dimensões estruturais de aviões e o quanto de combustível é necessário para toda a viagem planejada, conforme o tipo de aeronave e o tipo de operação que este equipamento irá realizar, para isto contam com o auxílio de empresas reguladoras de quantidade mínima

de combustível para viagens, entre outros fatores.

## 2 I A ESTRUTURA MATEMÁTICA QUANTO À CRIAÇÃO DE AEROPORTOS E AS IMPLICAÇÕES DE VOO E POUSO DE AVIÕES

Os aeroportos são dotados de instalações responsáveis por facilitar operações de aeronaves, estes se enquadram no processo de voo e pouso de aviões, para embarque e desembarque de produtos ou pessoas, para isto os aeroportos precisam ter um acesso fácil as estradas, facilitando assim o transporte de cargas e passageiros. Para que todos os requisitos a cima seja preenchidos corretamente, os aeroportos precisam ser muito bem estruturados, chegando a ocupar mais de cem metros quadrados. Em caso de aeroportos pequenos, podem ser chamados de campo de aterragem ou aeródromo, além das bases aéreas que servem de apoio militar.

Entendendo a diversidade cultural da região Norte, especificamente de Belém do Pará, será citado o Aeroporto internacional de Belém – Val de Cans- Júlio César Ribeiro – PA, este conta com uma capacidade anual crescente para recebimento de viajantes, contando para isto com o auxilio de um grande sitio aeroportuário.



Fonte: Aeroporto Val de Cans, em Belém. Foto Infraero. Disponível em: <https://diariodoturismo.com.br/aeroporto-de-belem-inicia-as-comemoracoes-em-homenagem-ao-cirio-de-nazare/>

Vale indagar como é feito o processo de voo e pouso dos aviões nos aeroportos, para que o piloto possa saber com exatidão quando irá pousar, é necessário que este calcule com extrema exatidão o ângulo de descida, fazendo com que o avião possa pousar na pista no momento exato, evitando complicações para o piloto e passageiros, fazendo com que os aviões se aproximem do aeroporto como se estivessem em uma rampa de descida.

Para que os pilotos sejam melhor auxiliados, estes podem contar com o auxílio de sistemas como o Indicador de Percurso de Aproximação de Precisão, ou o Sistema de Pouso por instrumentos, que utiliza de sinais de rádio para monitoramento de descida dos aviões. Sendo ambos os instrumentos de auxílio, operados e regularizados por profissionais competentes da área.

As luzes podem variar de acordo com o ângulo de aproximação dos aviões, determinando sua altura através das cores em que aparecem as luzes.



Fonte: Indicador de Percurso de Aproximação e Precisão. Foto: Infraero. Disponível em: <https://www4.infraero.gov.br/imprensa/noticias/sistema-de-aproximacao-de-precisao-entra-em-operacao-no-aeroporto-de-carlos-prates/>

Além dos meios auxiliares para pouso citados a cima, também se é necessário que todo o aeroporto regularmente correto obtenha o seguinte conjunto de luzes:

- REIL (Runway end identifier lights) - Luzes piscantes sincronizadas instaladas antes da pista.
- End lights - Luzes que marcam o início da pista
- Edge lights - Luzes elevadas que marcam as bordas da pista
- RCLS (Runway Centerline Lighting System) - Luzes que marcam o meio da pista, são colocadas a 15m de distância uma da outra
- TDZL (Touchdown Zone Lights) - linhas compostas por 3 luzes brancas

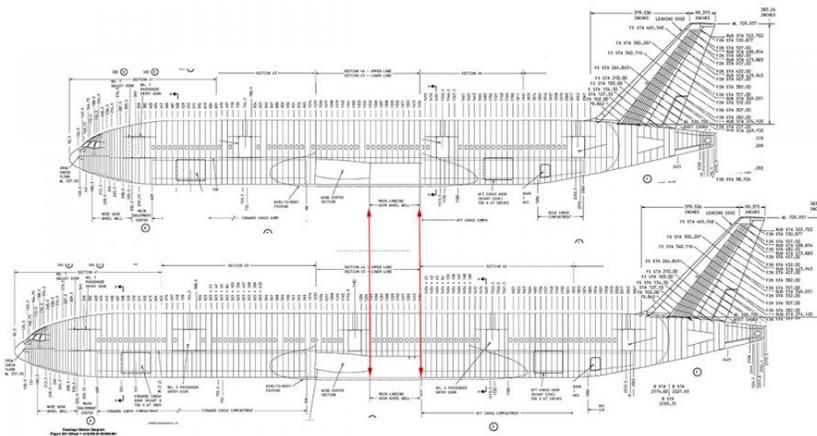
com intervalos de 30 e 60 metros, marcam a área de toque da aeronave.

- Luzes de taxiamento - Colocadas na área de taxiamento da pista.
- LAHSO (Land and Hold Short Lights) - Luzes piscantes que marcam o cruzamento de pistas.
- ALS (Approach lighting system) - Luzes que indicam aproximação da pista.

Para calcular as dimensões necessárias de uma pista de pouso, precisa-se analisar primeiramente as dimensões das aeronaves que irão pousar nestas, utilizando para isto, além de estudos geométricos a análise de área e perímetro empregados à pista e aos aviões.

Um dos exemplos é o processo de pouso e decolagem, visto que este é bem mais efetivo quando o vento flui em um sentido oposto ao do avião, isto faz com que os aviões tenham uma maior segurança em voo, assim como uma maior sustentação.

A matemática auxilia, algebricamente, não somente nas medidas e pista de pouso de aviões, mas também na construção e estrutura destes, sendo extremamente necessário a exatidão de comprimento, envergadura, entre outros.



Fonte: Comparação Oficial entre 777-200 e 777-300 , AeroBoeing. Disponível em: <http://www.avioesemusicas.com/diferenca-de-tamanho-entre-o-boeing-777-200-e-o-777-300-perguntas.html>

Para que uma aeronave se mantenha no ar, são necessárias uma série e fatores, dentre os quais pode-se destacar uma entrada contínua de energia,

responsável por que este avião continue movimentando-se para frente, contra a resistência do ar, as partes do avião que propiciam estes impulsos para frente são as hélices e jatos, fazendo com que haja um impulso para a permanência do ar, auxiliando também no processo de decolagem. Sendo, na grande maioria das vezes, as asas dos aviões as responsáveis pela sustentação.

As asas dos aviões possuem um formato geométrico que faz com que o ar se mova mais depressa, passando por cima da mesma. Com objetivo de modificar as asas de alguns aviões para fins mais específicos, foi-se criado os aviões com asas de geometria variável, sendo que a asa não possui apenas flechamento variável, mas também conta com espessura e envergadura variáveis e, principalmente, o centro aerodinâmico dos aviões.

Também faz-se necessário analisar o ângulo de incidência dos aviões, sendo este formado entre a corda da asa, e o eixo longitudinal do avião, tendo sua implicação no processo de ângulo de ataque, altitude e ângulo de trajetória de voo.

Um ângulo extremamente importante de ser estudado é chamado de Diedro, este é formado entre o plano da asa e o plano horizontal de referencia, quando as pontas das asas estão acima do plano horizontal de referencia o Diedro é positivo, ao contrário são negativos.

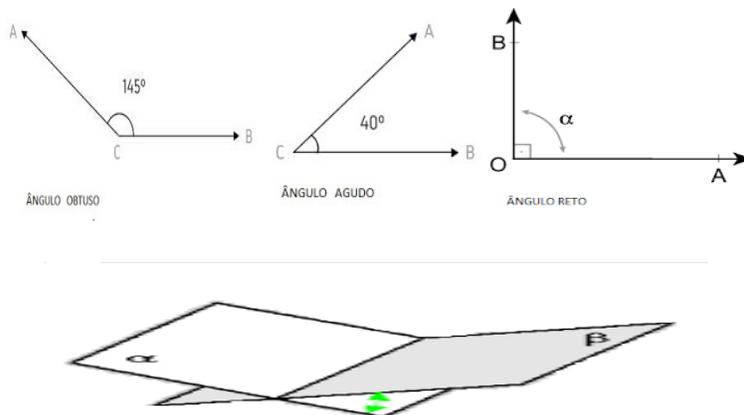


Fonte: Ângulo de Diedro, Blog Estude Aviação. Disponível em: <http://estudeaviacao.blogspot.com/2011/07/geometria-do-aviao.html?m=>

Compreende-se que são existentes diversos tipos de aviões diferentes, de diversas formas, tamanhos, envergaduras, e para diferentes utilidades. O conhecimento da estrutura básica destes aviões, tais como suas formas geométricas e implicações de voo podem ser não somente estudada por profissionais de áreas exatas, mas também empregadas por estes com seus alunos em sala de aula. Utilizando para isto diferentes meios de aplicações.

O desenho geométrico é uma das formas de analisar a construção de estrutura básica de um avião, não somente com desenhos feitos pelos alunos e

professores em sala de aula, mas com a aplicação de tecnologias associadas, uma vez que estes podem estar contando com o auxílio de aplicativos que os auxiliem na criação de aviões de papel em sala de aula, assim como sites e blogs disponíveis online para que sejam realizadas replicas de papel, fazendo com que o aluno possa montar sua própria miniatura de avião, e assim entenda como estes são construídos e as implicações matemáticas vigentes. Podendo designar geometricamente os conceitos de ângulos, sendo estes uma área delimitada por duas retas que partem de um mesmo ponto, ou por duas retas que partem de um mesmo plano.



Fonte: Voando com Aviões de Papel, Ângulo Diedro. Disponível em <https://voandoemavioesdepapel.blogspot.com/p/blog-page.html>

Sendo assim, pode-se usar as implicações de ângulos, para determinar se o ângulo do diedro é neutro, positivo ou negativo, a partir da determinação de seu ângulo, como mostrado na seguinte imagem:



Fig.1.4.4 - Ângulos diedros.

<http://brunosantos.esy.es/5791>

Fonte: Voando com Aviões de Papel, ângulo de Diedro em aeronaves. Disponível em: <https://voandoemavioesdepapel.blogspot.com/p/blog-page.html>

Ainda em relação ao tamanho e dimensões de aeronaves, se é interessante citar algumas das maiores aeronaves do mundo, um dos exemplos é a Airbus A380, sendo este um avião Frances, introduzido no ano de 2005, sendo este o maior avião

com passageiros do mundo, tendo 72 metros de comprimento, envergadura de 79 metros, 24 metros de altura, área das asas de 846 metros quadrados. Além de uma velocidade de 970km/h.



Fonte: Airbus A380-800, Emirates. Disponível em: [https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Airbus\\_A380](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Airbus_A380)

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa tem como objetivo analisar alguns conceitos básicos da relação entre matemática e aviação, estando os cálculos não somente presente no processo de construção de um aeroporto ou de aeronaves, mas sim em todo o seu processo de voo e pouso, além da estrutura de suas asas, onde interfere diretamente o ângulo de diedro, como também suas posições em ar. Foi-se mostrado também alguns dos dispositivos responsáveis por mostrar aos pilotos a direção em que o avião deve ir e como pousar, sendo o voo da aeronave instruída por profissionais de controle de tráfego aéreo. É importante que o assunto não seja limitado apenas á profissionais da área, podendo este ser grandemente utilizado em salas de aula nas disciplinas de matemática e física, uma vez que é possível mostrar a matemática dos aviões através de desenhos geométricos, criação de miniaturas e uso de aplicativos auxiliares, cabendo assim aos profissionais licenciados em matemática que aumentem a quantidade de pesquisas e aplicações da matemática na astronáutica.

### REFERÊNCIAS

ANDERSON, David. Como os aviões voam, uma descrição física do voo, 2006 . Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol7/Num2/v13a08>

Instituto de Matemática Estatística e Comunicação Científica, 2019. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/index.php>

MITSUMORI, Bruno ET al, PANORAMA DE ACIDENTES AÉREOS E SUAS PRINCIPAIS CAUSAS: CFIT E LOC-I. Disponível em: <https://abrapac2015.files.wordpress.com/2017/03/panorama-cfit-e-loc-i.pdf>

PALMEIRA, Magna ET al, Excess weight in regular aviation pilots associated with work and sleep characteristics. Disponível em: <https://abrapac2015.files.wordpress.com/2017/04/excess-weight.pdf>

TEIXEIRA, Rafael, Aeroporto do Campo de Marte: um caso particular de tráfego aéreo, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2014. Disponível em: <https://abrapac2015.files.wordpress.com/2017/06/tcc-grupo-3-t-10-sjc.pdf>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aeronaves 187, 188, 190, 192, 193

Aeroportos 187, 188

Aprendizagem 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 22, 26, 27, 28, 29, 30, 35, 36, 47, 55, 57, 58, 60, 66, 67, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 178, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 198, 199, 201

Aritmética e sistemas numéricos 27

Atividade 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 65, 88, 95, 102, 120, 121, 123, 124, 125, 147, 179, 195, 200, 201, 203

### B

BNCC 27, 46, 47, 51, 54, 55, 195, 196, 197, 200, 201, 202, 203, 205

### C

Cálculo 31, 34, 35, 54, 73, 75, 78, 79, 80, 97, 98, 99, 101, 102, 108, 125, 172, 187

Conhecimento didático-matemático 116

Contextualização 9, 10, 11, 14, 16, 59

Cubo de Rubik 176, 180, 181

Currículo prescrito 164, 165

### D

Desenvolvimento profissional 27, 148

Dificuldades 1, 75, 103, 104, 105, 107, 108, 112, 113

Dimensões 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 118, 150, 173, 174, 187, 190, 192

Dirichlet 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

### E

Educação 11, 12, 13, 16, 21, 26, 27, 28, 36, 38, 44, 46, 47, 55, 67, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 96, 98, 102, 126, 127, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 149, 164, 170, 171, 175, 176, 178, 181, 184, 185, 186, 195, 197, 198, 205, 206

Educação matemática 11, 16, 26, 27, 36, 90, 96, 102, 126, 127, 164, 176, 181, 185, 206

Emprendimiento en jóvenes 1

Ensino 9, 10, 11, 13, 16, 17, 22, 27, 28, 30, 34, 35, 36, 38, 40, 44, 46, 47, 48, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 66, 67, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95,

96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 126, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 156, 157, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 182, 184, 185, 186, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 205, 206

Ensino-aprendizagem 13, 16, 17, 55, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 143, 144, 145, 147, 149, 150

Ensino básico 46, 47, 54, 55, 99, 196

Ensino e aprendizagem 11, 17, 22, 57, 58, 60, 66, 67, 119, 124, 148, 185

Ensino fundamental 9, 27, 28, 48, 51, 55, 85, 88, 91, 117, 121, 140, 143, 150, 164, 165, 166, 170, 171, 172, 175, 177, 182, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203

Escola pública 176, 181

Estágio supervisionado 56, 57, 58, 59, 149

Estândaes 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8

Experiência em sala de aula 141

Experiencias de aprendizagem 73, 76, 77, 78, 83, 113

## **F**

Fandango 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26

Finanzas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

Formação continuada 27, 149

Formação docente 67, 141, 142, 146, 149, 165

Formação inicial de professores 116, 117, 119, 140

## **G**

Generalização 160, 195, 196, 197, 201, 203, 204

Geometria 45, 47, 59, 96, 164, 166, 172, 174, 175, 186, 191, 196, 200

Google sala de aula 85, 87, 89

## **H**

História da matemática 26, 60, 62, 72, 95, 151

## **J**

Jogos 57, 60, 61, 62, 63, 64

## **M**

Matemática 1, 5, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 51, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121,

122, 125, 126, 127, 128, 140, 141, 142, 143, 151, 152, 153, 154, 158, 163, 164, 165, 166, 170, 172, 176, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 193, 195, 196, 197, 199, 203, 205, 206

Maxima 97, 98, 101

## **N**

Números complexos 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 67

Números primos 68, 69, 70, 71, 72

Números racionais 28, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 124, 125, 126

## **P**

Padrões numéricos 195, 203

Patrón cuadrático 103, 104, 105, 106, 112

Pensamiento geométrico espacial 73

PIBID 9, 10, 14, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 206

Planolândia 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

Princípio das gavetas de Dirichlet 151, 162

Profesores de matemáticas 73, 84, 103, 104, 107, 128, 130

Professor 10, 11, 12, 13, 14, 16, 28, 35, 36, 39, 48, 51, 57, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 86, 87, 92, 93, 96, 98, 101, 102, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 154, 155, 156, 157, 172, 173, 178, 180, 183, 184, 201, 202, 204, 206

Pseudoprimos 68, 69, 70, 71, 72

## **R**

Rabeca 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

Racionalidades matemáticas 17

Razonamiento inductivo 103, 104, 105, 106, 107, 112, 113

Reconceptualización 73, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 128, 129, 130, 132, 133, 137

Reconceptualización de las matemáticas 73

Reforma curricular 164, 165, 171, 175

Reorganización de la práctica docente 73, 78

## **S**

Sequência de Fibonacci 46, 47, 48, 50, 54, 55

Sequência numérica 51, 195, 197, 204

Sociedade 10, 12, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 86, 93, 98, 102, 144, 158, 161, 163, 177, 178, 181, 185

Software 5, 42, 92, 95, 97, 98, 101

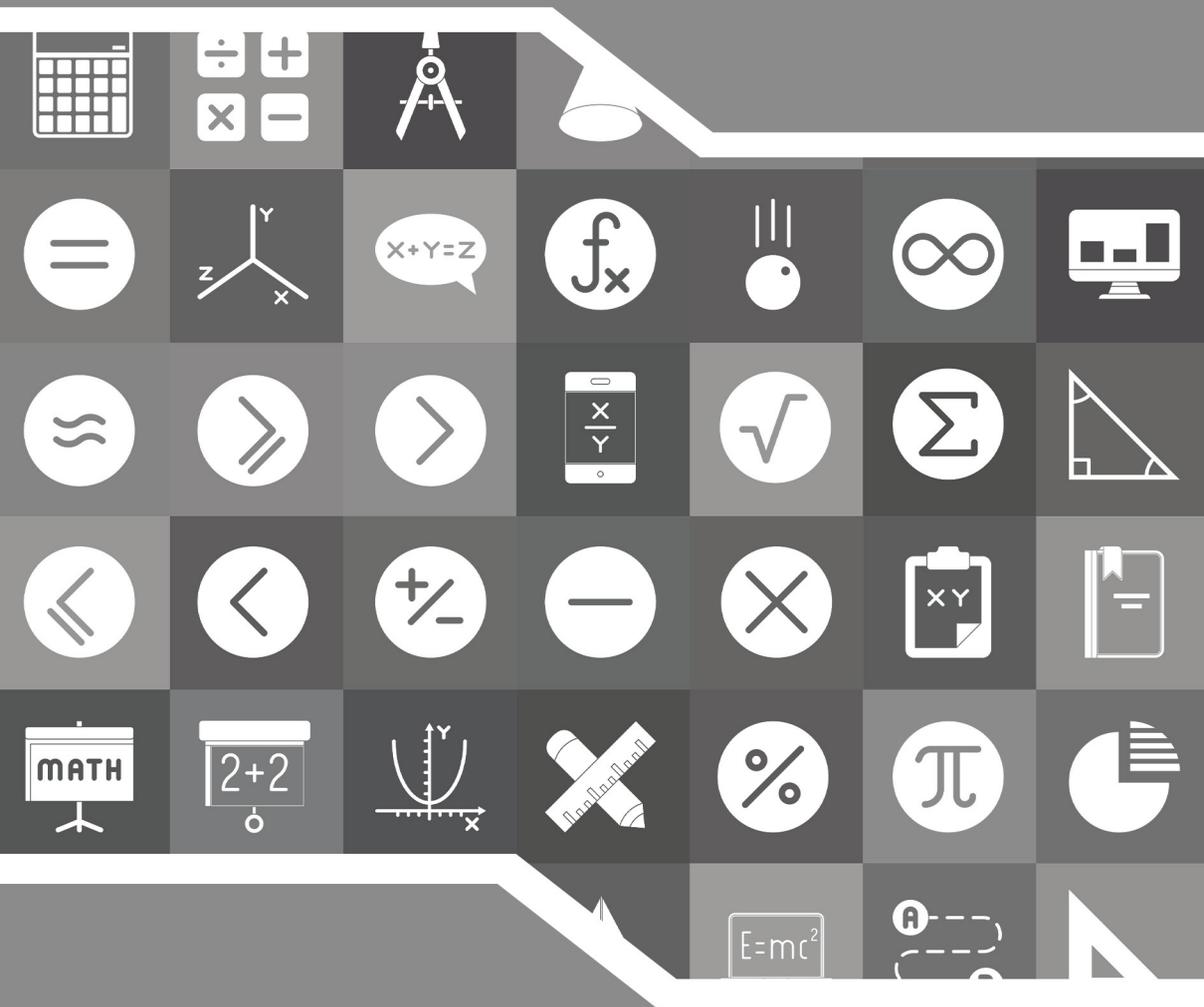
## T

Tecnologias 44, 54, 60, 67, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 98, 176, 178, 180, 181, 184, 192, 206

Testes de primalidade 68, 69, 70, 71

Transformações geométricas 164, 165, 166, 171, 172, 173, 174, 175

# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 @atenaeditora

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 @atenaeditora

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

 Atena  
Editora

Ano 2020